

# **PENGUJIAN PERFORMANSI RADIATOR SEPEDA MOTOR HONDA VARIO 110CC**

## **SKRIPSI**

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Program Sarjana Strata Satu (S1)  
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung

**Disusun Oleh :**

Wirawan Putra Utama

(133030017)



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2019**

# **PENGUJIAN PERFORMANSI RADIATOR SEPEDA MOTOR HONDA VARIO 110CC**



Nama : Wirawan Putra Utama

NRP : 133030017



Pembimbing I

Pembimbing II

(Dr. Ir. Hery Sonawan, MT.)

(Ir. Herman Somantri, MT)

## ABSTRAK

Radiator adalah alat yang berfungsi sebagai alat untuk mendinginkan air yang telah menyerap panas dari *engine* dengan cara membuang panas air tersebut melalui sirip-sirip pendinginnya. Hal ini bertujuan agar mesin mendapatkan pendinginan yang maksimal sesuai yang dibutuhkan *engine*. Untuk diketahui, saat *engine* bekerja efek panas yang tinggi terjadi dan sangat berpengaruh terhadap komponen lainnya. Jika temperaturnya terlalu tinggi, mesin akan mengalami *overheating*, karena itu seharusnya ada zat seperti *coolant* yang mempertahankan titik didih air agar radiator tetap bekerja optimal.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui laju pembuangan panas dan efektifitas pada radiator dengan beberapa komposisi perubahan pada kecepatan putaran *engine* dan kecepatan angin pendinginan. Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian perbandingan laju pembuangan panas antara komposisi putaran 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm, 3000 rpm, dan juga perubahan kecepatan angin sebesar 4,7 km/h, 10 km/h, 11,3 km/h dan 13,3 km/h. Pada proses pengujian performansi radiator ini, dalam pengujiannya membutuhkan bantuan sistem pengukuran akuisisi *arduino uno*. Pengambilan data dilakukan dengan mengambil data setiap 5 menit dalam sekali pengujian. Dari penelitian tersebut diambil data antara lain temperatur masuk dan keluar radiator dan kecepatan laju aliran ( $V$ ) yang kemudian dilakukan pengolahan data untuk menentukan laju aliran massa ( $\rho$ ), panas spesifik fluida ( $C_p$ ), panas yang di lepas ( $Q$ ), dan pengolahan data secara grafik.

Hasil penelitian dari beberapa variabel didapatkan bahwa, pada pengujian 1500 rpm dengan kecepatan angin 13,3 km/h memiliki hasil pembuangan panas terbaik, sedangkan pada pengujian 1500 rpm dengan kecepatan angin 11,4 rpm memiliki hasil efektivitas terbaik dari yang lain.

Hasil efektivitas yang dihitung sudah dibandingkan dengan data hasil efektivitas yang didapatkan dari jurnal yang dijadikan sebagai data pembanding

# DAFTAR ISI

## ABSTRAK

KATA PENGANTAR..... Error! Bookmark not defined.

DAFTAR ISI..... 4

DAFTAR GAMBAR..... Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL ..... Error! Bookmark not defined.

BAB I PENDAHULUAN..... 8

1.1 Latar Belakang ..... 8

1.2 Rumusan Masalah ..... 8

1.3 Tujuan..... 9

1.4 Batasan Masalah..... 9

1.5 Manfaat Penelitian..... 9

1.6 Metode Pengumpulan data ..... 9

1.7 Sistematika Penulisan..... 10

BAB II DASAR TEORI..... Error! Bookmark not defined.

2.1 sistem pendinginan mesin ..... Error! Bookmark not defined.

2.1.1 Sistem Pendinginan Udara (*Air Colling System*)..... Error! Bookmark not defined.

2.1.2 Sistem Pendinginan Air (*water cooling system*)..... Error! Bookmark not defined.

2.2 sirkulasi pendingin air..... Error! Bookmark not defined.

2.2.1 Sirkulasi alam (*natural circulation*)..... Error! Bookmark not defined.

2.2.2 sirkulasi dengan tekanan ..... Error! Bookmark not defined.

2.3 Cara kerja radiator..... Error! Bookmark not defined.

2.4 Komponen-Kompoen Sistem Pendinginan Air..... Error! Bookmark not defined.

2.4.2. Pompa Air ..... Error! Bookmark not defined.

2.4.3 kipas ..... Error! Bookmark not defined.

2.4.4 katup thermostat..... Error! Bookmark not defined.

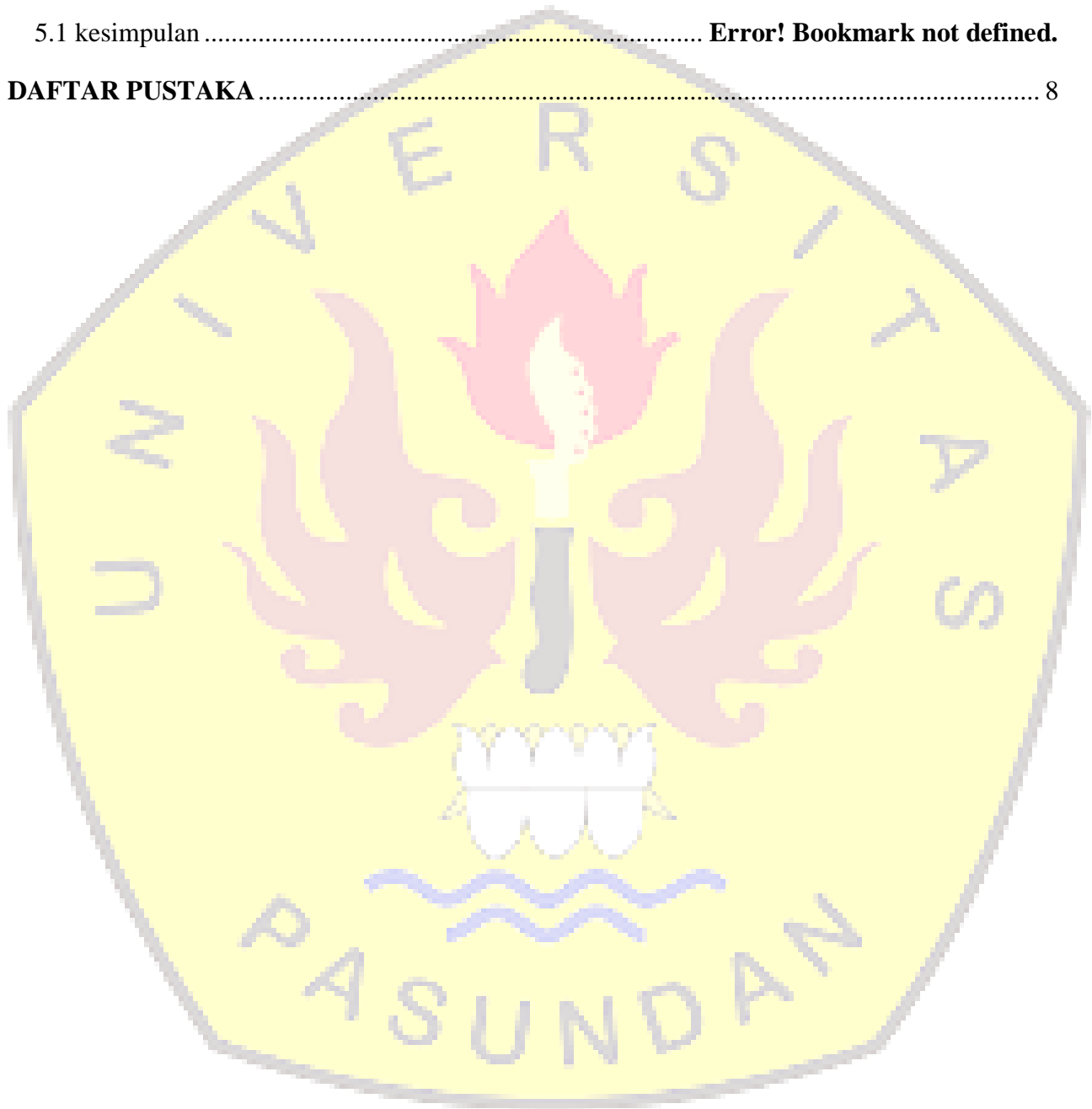
2.4.5 mantel pendingin..... Error! Bookmark not defined.

2.5 cairan pendingin..... Error! Bookmark not defined.

2.6 Efektifitas Radiator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7 Aliran Fluida .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Diagram Alir.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Perancangan Instrumentasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.1 Perancangan Sensor Temperatur.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.2 Perancangan Sensor Laju Aliran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.3 Penggabungan Sensor Temperatur Dan Sensor Laju Aliran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 <i>Set Up</i> Instrumentasi Pada kendaraan Honda Vario .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Komponen yang Digunakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.4 Arduino uno .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.5 Resistor.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.6 Sensor Laju Aliran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.7 Sensor Temperatur DS18B20 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Radiator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6 Mekanisme perpindahan energi dalam bentuk panas.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7 Perancangan Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8 Waktu dan Tempat Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.8 Waktu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.9 Tempat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Pengolahan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Pengambilan Data Akuisisi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1 Nilai Temperatur Dan Laju Aliran Pada Putaran 1500 Rpm Dengan Kecepatan Angin 2.5 M/s .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2 Nilai Temperatur Dan Laju Aliran Pada Putaran 2000 Rpm Dengan Kecepatan Angin 2.5 M/s .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.2.3 Nilai Temperatur Dan Laju Aliran Pada Putaran 2500 Rpm Dengan Kecepatan Angin 2.5 M/s .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.4 Nilai Temperatur Dan Laju Aliran Pada Putaran 3000 Rpm Dengan Kecepatan Angin 2.5 M/s .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.5 Nilai Temperatur Dan Laju Aliran Pada Putaran 1500 Rpm Dengan Kecepatan Angin 3.0 M/s .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.6 Nilai Temperatur Dan Laju Aliran Pada Putaran 2000 Rpm Dengan Kecepatan Angin 3.0 M/s .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.7 Nilai Temperatur Dan Laju Aliran Pada Putaran 2500 Rpm Dengan Kecepatan Angin 3.0 M/s .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.8 Nilai Temperatur Dan Laju Aliran Pada Putaran 3000 Rpm Dengan Kecepatan Angin 3.0 M/s .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.9 Nilai Temperatur Dan Laju Aliran Pada Putaran 1500 Rpm Dengan Kecepatan Angin 3.5 M/s .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.10 Nilai Temperatur Dan Laju Aliran Pada Putaran 2000 Rpm Dengan Kecepatan Angin 3.5 M/s .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.11 Nilai Temperatur Dan Laju Aliran Pada Putaran 2500 Rpm Dengan Kecepatan Angin 3.5 M/s .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.12 Nilai Temperatur Dan Laju Aliran Pada Putaran 3000 Rpm Dengan Kecepatan Angin 3.5 M/s .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.13 Nilai Temperatur Dan Laju Aliran Pada Putaran 1500 Rpm Dengan Kecepatan Angin 4.5 M/s .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.14 Nilai Temperatur Dan Laju Aliran Pada Putaran 2000 Rpm Dengan Kecepatan Angin 4.5 M/s .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.15 Nilai Temperatur Dan Laju Aliran Pada Putaran 2500 Rpm Dengan Kecepatan Angin 4.5 M/s .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.16 Nilai Temperatur Dan Laju Aliran Pada Putaran 3000 Rpm Dengan Kecepatan Angin 4.5 M/s .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Hasil keseluruhan Penggabungan Rangkaian Alat Ukur Temperatur Dan Laju Aliran	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 performansi radiator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.5 Efektifvitas Radiator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6 Data Pembanding .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7 Hasil Perbandingan Data Pembanding Dengan Perhitungan Pada Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V Kesimpulan Dan Saran.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Radiator adalah alat penukar panas yang digunakan untuk memindahkan energi panas dari satu medium ke medium lainnya yang bertujuan untuk mendinginkan maupun memanaskan. Pada umumnya radiator digunakan pada kendaraan bermotor (roda dua atau roda empat), namun tidak jarang radiator juga digunakan pada mesin yang memerlukan pendinginan lebih. Contohnya pada *engine-engine* produksi atau *engine-engine* lainnya yang bekerja dalam kondisi kerja berat atau lama. Pada kendaraan baik motor atau mobil radiator pada umumnya terletak didepan atau berada didekat *engine* atau pada posisi tertentu yang menguntungkan bagi sistem pendinginan.

Hal ini bertujuan agar *engine* mendapatkan pendinginan yang maksimal sesuai yang mesin butuhkan. Perlu diketahui, saat *engine* bekerja efek panas yang tinggi terjadi dan sangat berpengaruh terhadap komponen-komponen lainnya. Jika temperatur terlalu tinggi, *engine* akan mengalami *overheating*, karena itu diperlukan adanya zat seperti *Coolant* untuk mempertahankan titik didih air agar radiator tetap bekerja secara optimal.

Secara garis besar, fungsi radiator pada sepeda motor memang sebagai pendingin mesin. Panas yang dihasilkan mesin akan diserap cairan atau radiator *coolant* yang bersirkulasi melewati *water jacket* di silinder dan kepala silinder engine tersebut. Lalu, cairan panas ini akan didorong (disedot) menuju radiator. Komponen yang terbuat dari banyak pipa kecil ini, cairan akan tersebar. Karena banyak sirip yang dilalui angin, maka temperatur otomatis akan turun. Kemudian, cairan yang sudah didinginkan akan berputar kembali ke dalam *engine*. Radiator sendiri terdiri dari tangki air bagian atas (*upper tank*), tangki bagian bawah (*lower water tank*) dan radiator core pada bagian tengahnya.

Pada proses pengujian performansi radiator ini, dalam pengujiannya membutuhkan bantuan sistem pengukuran. Ada beberapa pengukuran yang digunakan dalam pengujian performansi radiator ini, diantaranya, adalah laju aliran (flow) yang masuk ke dalam mesin, suhu (temperatur) air di dua titik, yang masuk maupun keluar dari dalam *engine*. Dalam proses pengujian ini untuk mengetahui laju pembuangan panas dan efektifitas pada radiator dilakukan beberapa komposisi perubahan pada kecepatan putaran *engine* dan juga kecepatan angin pendinginan. Dalam proses pengujian ini, dilakukan pengujian perbandingan laju pembuangan panas antara komposisi putaran *engine* 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm, 3000 rpm. Adapun komposisi kecepatan angin yaitu di antaranya sebesar 2.0 m/s, 3.0 m/s, 3.5 m/s dan 4.5 m/s. Pada proses pengujian performansi radiator ini, dalam pengujiannya membutuhkan bantuan sistem pengukuran akuisisi arduino uno. Pengambilan data dilakukan dengan mengambil data setiap 5 menit dalam sekali pengujian. Dari penelitian tersebut diambil data antara lain temperatur masuk dan keluar radiator dan kecepatan laju aliran (V) yang kemudian dilakukan pengolahan data untuk menentukan laju aliran massa ( $\rho$ ), panas spesifik fluida ( $C_p$ ), panas yang di lepas (Q), dan pengolahan data secara grafik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka beberapa masalah yang akan di bahas pada proposal ini adalah:



1. Bagaimana memperoleh performansi radiator pada sepeda motor honda vario?
2. Bagaimana merancang instrumentasi pengukuran temperatur maupun laju aliran air pendingin pada pengujian radiator?

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai penulis dengan di lakukannya penelitian ini adalah :

1. Memperoleh nilai parameter pengujian seperti temperatur air pendingin, kecepatan laju aliran air dan udara pendingin dalam instalasi pengujian performansi radiator motor Honda Vario 110cc
2. Menghitung performansi radiator motor Honda Vario 110cc

### 1.4 Batasan Masalah

Agar bahasan pada laporan ini terarah, maka dibuat batasan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Radiator yang digunakan pada sepeda motor Honda Vario 110cc adalah jenis cross flow
2. Mikrokontroler yang digunakan sebagai data akuisisi yaitu Arduino Uno. Sensor temperatur adalah DS18B20 dan sensor laju aliran adalah YF-S201
3. Parameter kecepatan putar *engine* divariasikan 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm dan 3000 rpm.
4. Parameter kecepatan udara pendingin divariasikan 2,5 m/s; 3,0 m/s; 3,5 m/s dan 4,5 m/s.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang di harapkan oleh penulis setelah melakukan penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan nilai-nilai parameter dari hasil pengujian performansi radiator pada motor honda vario techno 110cc
2. Dapat merancang instrumentasi pengukuran dengan sensor-sensor.

### 1.6 Metode Pengumpulan data

Hal yang dilakukan penulis dalam menunjang dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Studi literatur, studi literatur dapat berupa buku atau situs – situs di internet yang dapat menunjang dalam melakukan penelitian.
- b. Observasi, observasi dilakukan untuk mendapatkan data-data di lapangan yang diperlukan dalam melakukan perancangan.

- c. Bimbingan, Metode ini digunakan untuk mendapatkan solusi dari pembimbing mengenai permasalahan yang dihadapi dalam penyusunan tugas akhir.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II DASAR TEORI**

Berisi tentang dasar-dasar teori mengenai *radiator*, dan hal-hal mengenai *radiator*

### **BAB III METODOLOGI PENGUMPULAN DATA**

Menjelaskan tentang diagram alir proses penelitian, kriteria dari *radiator*, penentuan karakteristik variansi pengujian dan rancangan pengujian

### **BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA**

Menjelaskan tentang data hasil pengujian, pengolahan data dan analisis dari data yang telah didapatkan dari proses pengujian dengan menggunakan *software arduino uno*

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi tentang kesimpulan dan saran yang didapat berdasarkan data hasil pengujian dan pengolahan data serta data pada saat proses pengujian berlangsung.

### **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

1. lesmana, h.i., *pengertian radiator*, in *heri-tugasakhir.blogspot.com*, heri, Editor. 2010: *blogspot.com*.
2. Maleev, V., *Internal Combustion Engines, International Student Edition, 17th printing*. 1982, Mc-Graw Hill Book Company, London.
3. insinyoer.com. *prinsip kerja radiator*. 2015.
4. Remling, L., *Bruderschaften in Franken: kirchen-und sozialgeschichtl. Untersuchungen zum spätmittelalterlichen und frühneuzeitlichen Bruderschaftswesen*. 1981.
5. google.com, *image*. 2018.
6. holman, j., *heat transfer*. 2010.

